

**Ziel des Experimentes**

Es soll experimentell ermittelt werden, wovon die Schwingungsdauer (und damit auch die Frequenz) eines schwingenden Systems (auch **Oszillator** genannt) abhängt.

- ① Baue deinen Oszillator auf, und lasse ihn probeweise einige Male schwingen.
 - Wie bezeichnet man diesen Typ Oszillator? _____
 - Mache dir anhand deines Oszillators klar: Was sind hier **Auslenkung**, **Amplitude**, **Periodendauer** und **Frequenz**?
- ② Notiere dir: Was bedeuten die folgenden Begriffe? Wie lautet jeweils das Formelzeichen für diese Größe? In welcher Einheit wird sie jeweils gemessen?

Die **Auslenkung** _____.

Die **Amplitude** _____.

Die **Periodendauer** _____.

Die **Frequenz** _____.

- ③ Ist die Schwingung:

| | |
|--|----------------------------------|
| <input type="radio"/> gedämpft | <input type="radio"/> erzwungen |
| <input type="radio"/> harmonisch | <input type="radio"/> ungedämpft |
| <input type="radio"/> nicht-harmonisch | <input type="radio"/> frei |

- ④ Messe mit einer Stoppuhr die Zeit, in der 10 vollständige Schwingungen erfolgen.

Gemessene Zeit: _____ Sekunden.

Die **Periodendauer T** beträgt somit _____ Sekunden.

Die **Frequenz f** beträgt _____ Hz. $(1 \text{ Hz} = \frac{1}{s})$

**Jetzt geht's erst richtig los!**

Das Bisherige waren die Basics. Ab hier beginnt das eigentliche Experiment.

- ⑤ Erstelle eine Hypothese: Welche **Parameter** könnte man ändern, um die Periodendauer der Schwingung zu verlängern oder zu verkürzen?
 - Deine Vermutungen: _____
 - Experimentiere! Ändere einen Parameter (nur einen!), und beobachte, ob sich dabei eine Veränderung in der Periodendauer und in der Frequenz ergibt. Ändere einen anderen Parameter. Notiere deine Erkenntnisse:

**Parameter**

Eine Größe, die einen Einfluss auf die zu messende Größe (hier **Periodendauer**) hat.

- ⑥ Beweise nun experimentell, dass deine (angepasste) Hypothese stimmt! Dazu musst du zeigen, in welchem Zusammenhang die Periodendauer **T** mit dem von dir gewählten Parameter (oder Parametern) steht: Proportional? Anti-proportional? Was anderes?
- Führe nun **für jeden zu ändernden Parameter** eine Messreihe durch. (Ggf. müsst ihr einen zweiten Arbeitsbogen oder ein eigenes Blatt für die Messdaten verwenden.)
 - Bei jeder Messung solltest du die Periodendauer dreimal messen, und daraus den Mittelwert bilden. So kannst du Messfehler minimieren.
 - Lege vorher fest, in welchem Bereich du deinen Parameter ändern wirst. D.h.: Wie groß wird der Parameter maximal? Wie klein wird er minimal?
 - Wähle in diesem Bereich genügend Zwischenwerte. Deine Messtabelle sollte mindestens 6 verschiedene Messwerte für Parameter und Periodendauer haben.

| _____ in _____ | T ₁ in s | T ₂ in s | T ₃ in s | T _{mittel} in s | |
|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Messwerte Parameter 1

- ⑦ Welche Größen wurden bei der Messung (oben) **nicht** verändert? Messe und notiere auch diese Größen; sie könnten bei der späteren Auswertung wichtig sein.

Auswertung

Jeder TeilnehmerIn erstellt **ein eigenes** Protokoll. Dazu gehören:

- Eine Zeichnung und Beschreibung des Versuchsaufbaus.
- Ein Satz, der präzise definiert was bei deinem Oszillator die Auslenkung ist.
- Ein Diagramm, das den Verlauf der Auslenkung über eine Zeit von drei Periodendauern zeigt. Die Achsen sollten korrekt bezeichnet und skaliert sein. Markiere im Diagramm auch die Amplitude.
- Ein Satz, der die Art der Schwingung beschreibt (frei/erzwungen, gedämpft, harmonisch, usw.).
- Eine Messung der Periodendauer T und der dazugehörigen Frequenz f .
- Eine Vermutung (Hypothese) über den Zusammenhang zwischen T und einem Parameter.
- Eine Messtabelle, die zeigt welcher Parameter verändert wurde, und welchen Einfluss das auf die Periodendauer hatte.
- Ein Diagramm, welches die Abhängigkeit dieser beiden Größen grafisch darstellt.
- Ein Diagramm **und/oder** eine tabellarische Rechnung, welche den mathematischen Zusammenhang zwischen den beiden Größen belegt (Proportionalität o.ä.).
- Eine abschließende Beurteilung der Ergebnisse, ggf. mit Fehleranalyse.